

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-202381

(43)Date of publication of application : 22.07.1994

(51)Int.Cl.

G03G 9/113

G03G 9/09

G03G 9/08

(21)Application number : 05-000197

(71)Applicant : MINOLTA CAMERA CO LTD

(22)Date of filing : 05.01.1993

(72)Inventor : IZUMI ICHIRO  
TANIGAMI YUKIO  
NAKAMURA MITSUTOSHI

## (54) DEVELOPER FOR ELECTROSTATIC LATENT IMAGE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a two-component developer excellent in heat resistance, environmental resistance and electrostatic charge stability and capable of forming a clear image free from toner fogging.

CONSTITUTION: This developer consists of a carrier having resin coating layers on the surfaces of the core particles and contg. inorg. fine powder of silica, titania, alumina, zinc oxide, tin oxide or carbon black in the outermost coating layers and a toner contg. the practically same inorg. fine powder as the inorg. fine powder contained in the carrier.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



119940520094202381

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平6-202381

(43)公開日 平成6年(1994)7月22日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 9/113				
9/09				
9/08				
			G 0 3 G 9/ 10 3 6 1	
			9/ 08 3 6 1	
			審査請求 未請求 請求項の数2（全7頁）	最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-197

(22)出願日 平成5年(1993)1月5日

(71)出願人 000006079

ミノルタカメラ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 出水 一郎

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 谷上 行夫

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 中村 光俊

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(74)代理人 弁理士 青山 葆（外1名）

(54)【発明の名称】 静電潜像用現像剤

(57)【要約】

【目的】 耐熱性、耐環境性、帯電安定性に優れ、トナーカブリのない、キメのある画像を形成することのできる二成分現像剤を提供すること。

【構成】 キャリア芯粒子表面に樹脂被覆層を有し、最外殻被覆層にシリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛、酸化スズまたはカーボンブラックから選択される無機微粉末を含有するキャリアおよび該キャリアに含有される無機微粉末と実質上同一の無機微粉末を含有するトナーからなる現像剤。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 キャリア芯粒子表面に樹脂被覆層を有し、最外殻被覆層にシリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛または酸化スズから選択される無機酸化物微粉末を含有するキャリアおよび該キャリアに含有される無機酸化物微粉末と実質上同一の無機酸化物微粉末を含有するトナーからなる現像剤。

【請求項2】 キャリア芯粒子表面に樹脂被覆層を有し、最外殻被覆層にカーボンブラックを含有するキャリアおよび該キャリアに含有されるカーボンブラックとpHの差が3以下であるカーボンブラックを含有するトナーからなる現像剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、特定のトナーおよびキャリアからなる電子写真用静電潜像用現像剤に関する。さらに詳しくは、キャリア芯粒子表面に被覆層を有し、最外殻被覆層に無機微粉末を含有するキャリアと該キャリアと実質上同一の無機微粉末を含有するトナーとから構成される現像剤に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、電子写真用静電潜像現像方式として、絶縁性非磁性トナーとキャリア粒子とを混合することにより、トナーを摩擦帯電させると共に、現像剤を搬送させ、静電潜像と接触させ現像する二成分系現像方式が知られている。

【0003】 このような二成分系現像方式に使用される粒状キャリアは、キャリア表面へのトナーのフィルミング防止、キャリア均一表面の形成、表面酸化防止、感湿性低下の防止、現像剤の寿命の延長、感光体のキャリアによるキズあるいは摩耗からの保護、帯電極性の制御または帯電量の調節等の目的で、通常、適当な樹脂材料で被覆されたり(例えば、特開昭58-108548号公報)、さらに、その被覆層に種々の添加剤を添加する技術が知られている(例えば、特開昭54-155048号公報、特開昭57-40267号公報、特開昭58-108549号公報、特開昭59-166968号公報、特公平1-19584号公報、特公平3-628号公報等)。

【0004】 しかし、依然として耐久性あるいは耐熱性に問題があり、また、トナーのキャリア表面へのスペント化、それに伴う帯電量の不安定化、ならびにトナーカブリ等の発生の問題がある。さらに、耐環境性を改良する必要がある。

【0005】 特に高温高湿環境下では、初期は良好な画像を得ることができるが、耐刷を行なうにつれ、帯電量が低下し、トナーカブリやキャリアすじが発生し、複写画像の画質が低下する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記事情に鑑

2

みなされたものであり、耐熱性、耐環境性、帯電安定性に優れ、トナーカブリのない、キメのある画像を形成することのできる二成分現像剤を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち本発明は、キャリア芯粒子表面に樹脂被覆層を有し、最外殻被覆層にシリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛または酸化スズから選択される無機酸化物微粉末を含有するキャリアおよび該キャリアに含有される無機微粉末と実質上同一の無機酸化物微粉末を含有するトナーからなる現像剤に関する。

【0008】 本発明により、実質上同一の無機微粉末で処理した樹脂被覆キャリアおよびトナーは、トナー外添剤がキャリア表面に移行することが防止され、かつ帯電レベルが安定するため、トナーのキャリアへのスペント化が有効に防止される。従って、長期の耐刷ランニングを行なっても帯電量低下が生じず、良好な画質が維持される。また、現像剤の寿命としても延長する。

【0009】 本発明の現像剤は少なくとも樹脂被覆キャリアおよびトナーからなる。まず、トナーについて説明する。

【0010】 トナーとしては、黒トナーに限らず、各種のカラートナーを適用可能であり、熱可塑性樹脂、着色剤および/または荷電付与剤などを混合混練したあと、粉碎分級して得る粉碎法トナー、またはモノマーに着色剤および/または荷電付与剤を分散して、これを重合して得られる懸濁重合トナー、または着色剤とワックスなどの低軟化点物質あるいは定着用樹脂を含んだ液体等の周りを、これらよりも軟化点の高い壁材(カプセル殻)でくるんだカプセルトナー、または表面に光導電性物質をコートした光導電性トナー等を使用することができる。

【0011】 このようなトナーには一般に、流動化剤として、シリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛または酸化スズ等の無機酸化物が添加される。添加はトナー粒子中への内添による方法、トナー粒子表面へ付着させる外添による方法等用途、使用目的に合わせて通常行なわれる方法を適用すればよい。

【0012】 無機酸化物の添加量は、トナー結着樹脂に対して1~15重量%、好ましくは2~10重量%である。その添加量が1重量%より少ないと画像濃度が低くなる。15重量%より多くなると帯電量が低くなり、トナー飛散、地肌カブリ等の問題が生じる。

【0013】 次に、上記トナーと組み合わせて使用される樹脂被覆キャリアについて説明する。

【0014】 樹脂被覆キャリアは、少なくともキャリア芯材、被覆樹脂および無機酸化物微粉末からなる。

【0015】 キャリアの芯材としては、静電潜像担持体へのキャリア付着(飛散)防止の点から小さくとも20μm(平均粒径)の大きさのものを使用し、キャリアスジ等

の発生防止等画質の低下防止の点から大きくとも100  $\mu\text{m}$ のものを使用する。具体的材料としては、電子写真用二成分キャリアとして公知のもの、例えば、フェライト、マグネタイト、鉄、ニッケル等キャリアの用途、使用目的に合わせ適宜選択して用いればよい。

【0016】樹脂被覆キャリアは、上記キャリア芯材を熱可塑性樹脂、例えば、ポリスチレン樹脂、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーポネート系樹脂、ポリエーテル系樹脂、ポリスルフィン酸系樹脂、ポリエステル系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリブチラル系樹脂、尿素系樹脂、ウレタン/ウレア系樹脂、シリコン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、テフロン系樹脂等の各種熱可塑性樹脂および熱硬化性樹脂およびその混合物、ならびに、これらの樹脂の共重合体、ブロック重合体、グラフト重合体およびポリマーブレンド等が用いられる。

【0017】上記被覆樹脂は、キャリア芯粒子に対し、0.5~10重量%、好ましくは1~5重量%の割合で被覆する。その割合が0.5重量%より少ないとキャリア芯材を均一に被覆できず、耐環境性が悪化する。また、10重量%を越えると、得られるキャリアの粒径が大きくなりすぎて、画質が劣化する。

【0018】本発明においては、樹脂被覆キャリアの最外殻層部分にシリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛、酸化スズまたはカーボンブラックから選択される無機微粉末を含有させる。

【0019】シリカ、チタニア、アルミナ、酸化亜鉛、酸化スズ等の無機酸化物は、主にトナー流動化剤としてトナーに一般に添加(内添、外添)されるもので、キャリアにはトナーに添加されたものと実質的同一のものを使用する。ここで、実質的同一とは、キャリアに添加した無機微粉末の等電点からトナーに添加された無機微粉末の等電点を引いた差が5以下、好ましくは3以下の場合をいう。最も好ましい場合は、キャリアとトナーに使用する無機微粉末を同一とする場合である。等電点の差が5より大きいと本発明の効果がない。

【0020】なお、本発明において等電点とは、JIS Z 8802により測定された値をいう。

【0021】キャリア最外殻層部分への無機酸化物の添加量はキャリア芯粒子に対して0.0001~1重量%、好ましくは0.001~0.5重量%である。その添加量が0.0001重量%より少ないと本発明の効果がない。また、1重量%を越えるとキャリアの抵抗が下がり、画質が劣化する。

【0022】また、本発明においては、樹脂被覆キャリアの最外殻層部分にカーボンブラックを無機微粉末として添加してもよい。この場合は、トナーへ着色剤として添加したカーボンブラックと実質的同一のカーボンブラックをキャリアに使用する。本発明においてカーボンブラックが実質的同一とは、両カーボンブラックのpHの

差(キャリアに使用されるカーボンブラックのpH)-(トナーに使用されるカーボンブラックのpH)が3以下の場合をいう。最も好ましい場合は、トナーおよびキャリアに同一のカーボンブラックを使用することである。pHの差が3より大きいと本発明の効果を得ることができない。

【0023】なお、本発明においてカーボンブラックのpHはJIS Z 8802により測定した値をいう。

【0024】キャリアの最外殻層部分へのカーボンブラックの添加量はキャリア芯粒子に対し0.0005~1重量%、好ましくは0.001~0.5重量%である。その添加量が0.0005重量%より少ないと本発明の効果がない。また、1重量%を越えるとキャリアの抵抗が下がり、画質が劣化する。

【0025】キャリア最外殻層に無機微粉末を含有させるには、例えば、外殻層として熱硬化性樹脂をキャリア芯粒子に塗布するには以下のようにして行う。すなわち、まず使用する熱硬化性樹脂を、適当な溶媒に溶解した樹脂液を使用し、浸漬法、スプレードライ法等を適用する。熱硬化性樹脂としてモノマー単独あるいはモノマーの混合物を使用する場合は、芯粒子表面への付着量を確保するために、モノマー混合溶液の段階で、ある程度硬化させて、粘性を付与しておくことが好ましい。

【0026】塗布後、必要に応じて乾燥し、焼成処理を行なう。焼成終了後、キャリア粒子は、凝集してバルクとなっているので、そのバルクを解砕し、篩にかけ、所望の粒径のキャリアを得る。

【0027】樹脂膜の所望の厚さ、均一性を得るため必要に応じて上記塗布、焼成、解砕を繰り返せばよい。好ましくは2~3回行なう。こうすることにより、キャリア芯粒子は、熱硬化性樹脂に均一に被覆される。

【0028】そして、最後の塗布工程において、上記した無機微粒子を含有させて、樹脂液を塗布する。無機微粒子被覆層は先の工程で成形した熱硬化性樹脂被覆層上に密着性よく形成することができる。

【0029】キャリア最外殻層として熱可塑性樹脂を使用する場合も、常法により被覆し、最後の塗布工程において、無機微粒子を含有させて樹脂液を塗布すればよい。

【0030】熱可塑性樹脂を使用する場合は、まず樹脂被覆キャリアを調製し、その後、上記無機微粒子を該キャリア表面に付着固定させる方法を探ってもよい。

【0031】以下実施例を挙げて本発明を説明する。なお、以下の実施例中「部」とあるのは、特に断らない限り「重量部」を表す。

#### 【0032】トナーの製造例1

ビスフェノールAのエチレンオキサイド2.2モル付加物400部、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド2.2モル付加物192部、テレフタル酸232部およびジブチル酸オキサイド0.8部を4つ口フラスコに入

5

れ、温度計、ステンレス製攪拌棒、冷却器および窒素導入管を取り付け、窒素気流下200℃で反応させた。得られたポリエステルは酸価は2.7 KOHmg/g、水酸基価47 KOHmg/g、DSC(示差熱量計)によるガラス転移温度は58℃であった。

上記で得られたポリエステル樹脂  
シリカ(等電点:1.8)  
銅フタロシアニン顔料  
帯電制御剤(ボントロンE-84;オリエント化学社製)

上記材料をヘンシェルミキサーで十分混合し、二軸押出機で混練後、冷却した。混合物をフェザーミルで粗粉碎し、その後、ジェット粉碎機と風力分級機を用い、粒径5~25μm(平均粒径10.5μm)のトナー①を得た。

#### 【0035】トナーの製造例2

トナーの製造例1において使用したシリカ1重量部の代わりにチタニア(等電点6.5)2重量部を使用した以外は、トナーの製造例1と全く同様に行ないトナー②を得た。

#### 【0036】トナーの製造例3

トナーの製造例1において使用したシリカ1重量部の代わりにアルミナ(等電点9.0)2重量部を使用した以外はトナーの製造例1と全く同様に行ない、トナー③を得た。

#### 【0037】トナーの製造例4

トナーの製造例1において使用したシリカ1重量部の代わりにカーボンブラック(pH:3.0, MA#100;オリエント化学社製)3重量部を使用した以外はトナーの製造例1と同様に行ない、粒径5~25μm(平均粒径10.5μm)の粒子を得た。

【0038】次に、疎水性チタン(日本アエロジル社製:T-805)1.0重量%と疎水性シリカ(ワッカー社製:H2000/4)0.2重量%を添加し、ヘンシェルミキサーで混合し、トナー④を得た。

#### 【0039】トナーの製造例5

トナーの製造例4において使用したカーボンブラックMA#8(三菱化成社製)3重量部の代わりにカーボンブラック(pH:6.0, #50;三菱化成社製)5重量部を使用した以外は全く同様に行ない、トナー⑤を得た。

#### 【0040】トナーの製造例6

トナーの製造例4においてカーボンブラックMA#8(三菱化成社製)3重量部の代わりにカーボンブラック(pH:8.4, #55;三菱化成社製)8重量部を使用した以外は全く同様に行ない、トナー⑥を得た。

#### 【0041】キャリアの製造例1

スチレン、メチルメタクリレート、2-ヒドキシエチルアクリレート、メタクリル酸からなるスチレン-アクリル系共重合体(1.5:7:1.0:0.5)80重量部とブチル化メラミン樹脂20重量部をトルエンで希釈し、固形比2重量%のスチレンアクリル樹脂溶液を調合

6

【0033】GPCの測定結果は、数平均分子量2,200、重量平均分子量6,200、ピーク分子量5,600であった。

#### 【0034】

重量部

100

1

4

3

した。

【0042】芯材として焼成フェライト粉(F-300;平均粒径:50μm、高密度:2.53g/cm<sup>3</sup>;パウダーテック社製)を用い、上記スチレンアクリル樹脂溶液を芯材に対する被覆樹脂量が約1重量%になるようにスピラコーター(岡田精工社製)により塗布し、乾燥した。得られたキャリアを熱風循環式オープン中にて170℃で2時間放置して焼成した。冷却後フェライト粉バルクを目開き210μmと90μmのスクリーンメッシュを取り付けたフルイ振盪器を用いて解砕し、樹脂コートされたフェライト粉とした。このフェライト粉に対し、上記塗布焼成、解砕をさらに3回繰り返し樹脂被覆キャリアを得た。

【0043】次に、上記スチレンアクリル樹脂溶液の樹脂固形分に対して、シリカ(等電点1.8)10重量%添加したものを、超音波ホモジナイザー(日本精機社製)にて、十分分散させ、無機酸化物分散スチレンアクリル樹脂溶液を調合した。

【0044】芯材として上記樹脂被覆キャリアを用い、上記無機酸化物分散スチレンアクリル樹脂溶液を芯材に対する被覆樹脂量が約1重量%になるように同じくスピラコーター(岡田精工社製)により塗布し、乾燥し、さらに熱風循環式オープン中にて170℃で2時間放置して焼成した。

【0045】次に冷却後、210μmと90μmのスクリーンメッシュを取り付けたフルイ振盪器を用いて、解砕し、無機酸化物含有樹脂被覆キャリア①を得た。

【0046】得られたキャリア①の平均粒径は55μm、樹脂被覆量(Rc)は2.81%、熱分解温度は280℃、電気抵抗は3×10<sup>10</sup>Ωcmであった。

【0047】なお、被覆樹脂量(Rc)は以下のようにして求めた。樹脂被覆キャリア約5g、あらかじめ重量W<sub>0</sub>(g)を精秤した10ccの磁性ルツボに入れ、全体の重量W<sub>1</sub>(g)を精秤する。このルツボをマッフル炉に入れ、毎分15度のスピードで900℃まで昇温し、900℃に保った状態で3時間放置し、被覆樹脂を燃焼させ、その後、常温まで放冷する。常温に達した後、直ちにキャリアの入ったルツボの重量W<sub>2</sub>(g)を精秤する。被覆樹脂量(Rc)は、下記式で求められる。

#### 【0048】

## 【数1】

$$Rc(\%) = \frac{W_1 - W_2}{W_2 - W_0} \times 100$$

【0049】キャリア粒径の測定はマイクロトラック社のレーザ回折式粒度分布測定器を使って測定した。

【0050】キャリア高密度の測定は、蔵持科学器械製作所製嵩比重測定器を用いてJISZ2504に従って測定した。

【0051】熱分解ピーク温度は、熱分析機(セイコー電子社製、SSS-5000)によるDSC曲線から求めた。

## 【0052】キャリア製造例2

実施例1において、スチレンアクリル樹脂溶液の樹脂固形分に対してチタニア(等電点:6.5)20重量%とする以外は、実施例1と同様な操作を行い、フェライトフィラー含有樹脂被覆キャリア②を得た。

【0053】得られたキャリア②の平均粒径は56 $\mu$ m、樹脂被覆量Rcは2.83重量%、熱分解温度は280℃、電気抵抗は $2 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

## 【0054】キャリア製造例3

実施例1にスチレンアクリル樹脂溶液の樹脂固形分に対して無機酸化物アルミナ(等電点9.0)2重量%とし、被覆樹脂量がキャリア芯粒子に対して約0.5重量%になる以外は実施例1と同様な操作を行い、フェライトフィラー含有樹脂被覆キャリア③を得た。

【0055】得られたキャリア③の平均粒径は53 $\mu$ m、樹脂被覆量Rcは3.45重量%、熱分解温度は283℃、電気抵抗は $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

## 【0056】キャリア製造例4

実施例1において使用したシリカに代えて、カーボンブラック(pH3.0、MA#100;三菱化成社製)を添加した以外、実施例1と全く同様にしてカーボンブラック含有樹脂被覆キャリア④を得た。

【0057】得られたキャリア④の平均粒径は55 $\mu$ m、樹脂被覆量(Rc)は3.80%、熱分解温度は280℃、電気抵抗は $2 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

## 【0058】キャリア製造例5

実施例4においてスチレンアクリル樹脂溶液の樹脂固形分に対してカーボンブラック(pH:6.0、#50;三菱化成社製)20重量%とする以外、実施例4と同様な操作を行い、フェライトフィラー含有樹脂被覆キャリア⑤を得た。

【0059】得られたキャリア⑤の平均粒径は56 $\mu$ m、樹脂被覆量Rcは3.75重量%、熱分解温度は280℃、電気抵抗は $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ であった。

## 【0060】実施例1

前記で製造したトナー①8重量部とキャリア①92重量部を混合して現像剤とした。

## 【0061】実施例2

実施例1と同様にトナー②8重量部とキャリア②92重量部で現像剤とした。

## 【0062】実施例3

実施例1と同様にトナー③8重量部とキャリア③92重量部で現像剤とした。

## 【0063】比較例1

トナー①8重量部とキャリア③92重量部で現像剤とした。

【0064】実施例1～3、比較例1の現像剤をCF-70(ミノルタカメラ社製)を用い、下記項目についてN環境下(25℃、65%)にて5000枚の複写を行い、耐刷評価し、その結果を表1に示した。

## 【0065】

## 【表1】

	トナ No.	キリ No.	トナ 飛散量 [mg]	帯電量[ $\mu$ C/g]				NN耐刷				
				L/L	N/N	H/H	環境 変動	初期		5000枚後		
								帯電量 [ $\mu$ C/g]	キ リ	帯電量 [ $\mu$ C/g]	キ リ	ス パ ン ト 量 [mg/g]
実施例 1	①		18	-25.6	-17.9	-12.9	○	-17.9	○	-14.4	○	35
実施例 2	②		25	-24.8	-16.6	-12.0	○	-16.6	○	-13.0	○	36
実施例 3	③		30	-24.2	-15.3	-11.9	○	-15.3	○	-12.2	○	39
比較例 1	①		70	-24.2	-12.1	-7.2	△	-12.1	△	-7.1	×	55

【0066】(帯電量)フィルム帯電測定法によった(トナー濃度8重量%)

【0067】(画像上のカブリ)前記した通り各種トナーおよびキャリアの組み合わせにおいて、上記複写機を用いて画出しを行った。画像上のカブリについては白地画像上のトナーカブリを評価し、ランク付けを行った。△ランク以上で実用上使用可能であるが、○以上が望ましい。

【0068】(帯電の環境変動)現像剤を10℃、15%

の環境下で24時間保管後の帯電量( $Q_{\text{山}}$ )および、30℃、85%の環境下で24時間保管後の帯電量( $Q_{\text{山}}$ )を求め、その差 $\Delta Q$ ;

$$\Delta Q = Q_{LL} - Q_{HH} (\mu C/g)$$

を求め、以下のごとくランク付を行うことにより、帯電の環境変動を評価した。

【0069】Xは環境変動が大きく実用不可であることを、△以上で実用上使用可能であるが、○以上が望ましいことを示す。

【0070】(画像上のキメ)画像上のキメについては、ハーフ画像上のキメを評価し、ランク付けを行った。△ランク以上で実用上使用可能であるが、○以上が望ましい。

【0071】(スペント量)スペントトナー量は現像剤をサンプリングし、ブローオフ法によって現像剤をトナーとキャリアに分離し、単離したキャリア約1.00gをエタノール20mlに2時間浸漬した後、濾過して濾液の500nmにおける吸光度を分光光度計で測定する。これとは別にトナー中の染料成分について検量線を得て置き、先の500nmでの吸光度から溶出したトナー中の染料の量を算出する。この値とトナーに含まれる染料の割合とからキャリアに固着したトナーの量としてスペントトナー量(mg/キャリア1g)を求める。

【0072】(トナー飛散量)フィルム帯電量測定時におけるトナーの落下量により求めた。

【0073】实施例4

前記で製造したトナー④(カーボンブラックpH 3.0) 8重量部とキャリア④(カーボンブラックpH 3.0) 92重量部を混合して現像剤とした。

【0074】 实施例5

実施例 4 と同様にトナー⑤(カーボンブラック pH 3.0) 8 重量部とキャリア④(カーボンブラック pH 3.0) 92 重量部で現像剤とした。

【0075】 实施例 6

実施例 4 と同様にトナー④(カーボンブラック pH 3、0) 8 重量部とキャリア⑤(カーボンブラック pH 6、0) 92 重量部で現像剤とした。

【0076】比較例2

トナー⑥(カーボンブラックpH 8. 4) 8 重量部とキャリア④(カーボンブラックpH 3. 0) 9 2 重量部で現像剤とした。

【0077】実施例4～6、比較例2の現像剤をCF-70(ミノルタカメラ社製)を用い、実施例1と同様の項目について、NN環境下にて5000枚の複写を行い、耐刷評価し、その結果を表2に示した。

【 0.078 】

【表 2】

【0079】

【発明の効果】本発明の現像剤は耐熱性、耐環境性、帯電安定性に優れ、トナーカブリのない、キメのある画像を形成することのできる。

	トナー No.	(トナー) カーボン ブラック pH	キャリア No.	(キャリア) カーボン ブラック pH	トナー 飛散量 [mg]	帯電量[ $\mu\text{C/g}$ ]				NN耐刷					
						L/L	N/N	H/H	環境 変動	初期			5000枚後		
										帯電量 [ $\mu\text{C/g}$ ]	キメ	カブリ	帯電量 [ $\mu\text{C/g}$ ]	キメ	カブリ
実施例4	④	3.0	④	3.0	20	-25.8	-17.2	-10.2	○	-17.2	○	○	-13.4	○	○
実施例5	⑤	6.0	④	3.0	25	-25.4	-16.3	-10.1	○	-16.3	○	○	-12.5	○	○
実施例6	④	3.0	⑤	6.0	28	-25.0	-16.0	-10.3	○	-16.0	○	○	-12.0	○	○
比較例2	⑥	8.4	④	3.0	63	-24.0	-14.5	-8.0	△	-14.5	△	△	-7.1	×	×

フロントページの続き